

## **PARVOVIRUS CANINO EN LATINOAMÉRICA**

### **CANINE PARVOVIRUS IN LATIN AMERICA**

Carolina Vargas Orozco<sup>1</sup>, Anngie Lorena Bedoya Osorio<sup>1</sup>, María Fernanda Londoño López<sup>2</sup>, Alfonso Javier Rodríguez Morales<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>2</sup> Docente programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Tecnológica de Pereira.

#### **Resumen**

La parvovirus canina es una afección de alta importancia debido a que es una de las patologías que más se presentan en clínicas veterinarias alrededor del mundo. Sin embargo, las investigaciones publicadas son escasas y algunas de ellas con datos insuficientes generando limitaciones para conocer con exactitud la epidemiología de esta importante enfermedad viral y así, poder controlar y prevenir las diferentes problemáticas en la salud de los caninos que se pueden presentar.

El parvovirus canino es un virus de cadena simple de ADN perteneciente a la familia *Parvoviridae*. Actualmente se conocen 2 tipos de Parvovirus canino, uno de ellos que es no patógeno conocido como CPV-1 o Parvovirus canino tipo I y otro que sí es patógeno llamado CPV-2 o Parvovirus canino tipo II que afecta principalmente a perros domésticos (*Canis familiaris*) jóvenes. Sin embargo, también se hace notoria la cantidad de casos de la presencia del virus en perros domésticos adultos, por las diferentes cepas existentes como lo son la CPV-2a, CPV-2b y CPV-2c. Este virus es de presentación mundial con grandes prevalencias y se considera de gran importancia, dado que su transmisión y afección en caninos es significativa. Sus signos clínicos principales son: síndrome febril, vómitos y enteritis hemorrágica, en algunos casos insuficiencia cardíaca aguda y muerte súbita. La principal forma de transmisión de la parvovirus canina es la vía oro-nasal, alcanzando así a los enterocitos y criptas de las células epiteliales intestinales para su replicación. También puede presentarse lesiones en el miocardio en cachorros menores de 12 semanas de vida y aumentar el riesgo de septicemia por translocación bacteriana intestinal que

puede desencadenar un shock septicémico. El tratamiento oportuno e indicado reduce en gran medida las altas tasas de mortalidad de la parvovirus y el control de esta es de gran importancia, debido a la fácil transmisión que se presenta entre caninos, y la estabilidad y supervivencia prolongada en el medio ambiente. Entre los objetivos de la investigación está analizar los datos epidemiológicos de las diferentes cepas del Parvovirus canino con presentación en diferentes partes de Latinoamérica, que permitan esclarecer conceptos más claros sobre su distribución, patogenia y control. Además, indicar la distribución de las cepas reportadas, establecer los factores predisponentes asociados a la presencia del virus según su distribución y comparar la prevalencia de parvovirus canino reportado en Colombia y otros países. Para ello se hizo una monografía con ayuda de diferentes bases de datos como Web of Science, Scopus, PubMed y Scielo acerca del tema, excluyendo artículos que no contengan datos sobre la epidemiología, que no estén escritos en inglés o español, que hayan sido publicados hace más de 10 años y pertenezcan a Latinoamérica.

### **Palabras clave**

*Canis familiaris*, enteritis hemorrágica, epidemiología y parvovirus.

### **Abstract**

Canine parvovirus is a highly important condition because it is one of the most common pathologies in veterinary clinics around the world. However, the published investigations are scarce and some of them with insufficient data, generating limitations to know exactly the epidemiology of this important viral disease and thus, to be able to control and prevent the different problems in the health of canines that may arise.

Canine parvovirus is a single-stranded DNA virus belonging to the Parvoviridae family. Currently, 2 types of canine Parvovirus are known, one of them that is non-pathogenic known as CPV-1 or Canine Parvovirus type I and another that is pathogenic called CPV-2 or Canine Parvovirus type II that mainly affects domestic dogs (*Canis familiaris*) youths. However, the number of cases of the presence of the virus in adult domestic dogs is also notable, due to the different existing strains such as CPV-2a, CPV-2b and

CPV-2c. This virus is world-wide with high prevalences and is considered of great importance, given that its transmission and affection in canines is significant. Its main clinical signs are: febrile syndrome, vomiting, hemorrhagic enteritis or acute heart failure and sudden death. The main form of transmission of canine parvovirus is the oro-nasal route, thus reaching the enterocytes and crypts of the intestinal epithelial cells for their replication. However, myocardial injuries can also occur in puppies less than 12 weeks old. The treatment and control of this disease is of great importance due to the easy transmission that occurs between canines, and the stability and prolonged survival in the environment. Among the objectives of the research is to analyze the epidemiological data of the different strains of canine Parvovirus with presentation in different parts of Latin America, which allow to clarify clearer concepts about its distribution, pathogenesis and control. In addition, indicate the distribution of the reported strains, establish the predisposing factors associated with the presence of the virus according to its distribution, and compare the prevalence of canine parvovirus reported in Colombia and other countries. For this, a monograph will be made with the help of different databases such as Web of Science, Scopus, PubMed and Scielo on the subject, excluding articles that do not contain data on prevalence and epidemiology.

**Key words:** *Parvovirus, hemorrhagic enteritis, Canis familiaris, epidemiology.*

## **Introducción**

El *Parvovirus canino* es un virus que puede afectar a perros (*Canis familiaris*) de cualquier parte del mundo (1), sin importar raza ni edad (2) y que según diferentes estudios, las tasas de mortalidad y morbilidad son elevadas cuando se desarrolla la enfermedad en caninos jóvenes (3).

El *Parvovirus canino* es el principal agente viral responsable de gastroenteritis hemorrágicas y también de presentar una alta tasa de mortalidad en perros, la mayoría de ellos menores de 2 años (4). A través del tiempo este virus ha evolucionado, tanto que actualmente se presentan 3 variantes: CPV-2a, CPV-2b y CPV-2c (4,5). Existen

estudios que demuestran la presencia de las diferentes cepas en los diferentes países del centro y el sur de América. Sin embargo, los estudios realizados se encuentran aislados, pues no hay una investigación específica que reúna la información presente de la epidemiología de la enfermedad y la consolide en un sólo documento que evidencie la prevalencia, comparación, comportamiento, funcionamiento, factores de riesgo, impacto socio-económico y cepas presentes en Latinoamérica (6).

La parvovirus canina se ha convertido en una grave problemática socio-económica a nivel mundial a causa del desconocimiento de muchos de los propietarios en cuanto a la importancia de la correcta vacunación y manejo responsable de los perros de compañía, con el fin de disminuir el riesgo de contagio. Siendo esto de alta importancia dado que la sintomatología de esta infección, la cual está caracterizada por la presencia de vómitos, diarrea sanguinolenta y leucopenia severa, tiene una presentación sobre aguda y puede poner en riesgo la vida del paciente. Además, su tratamiento es prolongado y costoso. Por otro lado, es de considerar el tema de salud poblacional en perros ya que la infección es de rápida y fácil propagación (7) (8) (9).

Esta enfermedad es considerada como una de las de mayor presentación en las clínicas veterinarias, por ello es importante tener claros todos los conceptos en cuanto a su epidemiología, vía de contagio, diagnóstico, tratamiento y factores de riesgo, para que se pueda evitar y controlar su propagación y mortalidad en la población canina.

En la actualidad se ha hecho notorio el aumento del interés y la necesidad de información de calidad y reciente, sobre el parvovirus canino y todo aquello a lo que esta enfermedad conlleva, incluyendo el factor socio económico y su correlación existente. Además de la necesidad de incrementar la conciencia en los propietarios sobre la importancia y la gravedad de esta enfermedad y otras que son fácilmente prevenibles a través de la vacunación. Por todo lo anterior, este trabajo tiene como objetivo contextualizar acerca de la situación actual del *Parvovirus canino* en Latinoamérica, en donde se muestre un panorama que tenga en cuenta no solo los factores relacionados a la salud, sino también los socio-económicos.

### *Generalidades*

El *Parvovirus canino* es perteneciente a la familia *Parvoviridae* y es un virus cuyo genoma es de cadena sencilla de ADN lineal, la cual tiene 5.200 nucleótidos aproximadamente. No posee envoltura viral y en cuanto a tamaño es muy pequeño con un diámetro de 25 nm y su virión consiste en una cápside esférica. Además, es un virus que requiere de una célula huésped que sea de rápido crecimiento o renovación, como los enterocitos o el tejido hematopoyético (10), para poder hacer efectiva su replicación. A pesar de su pequeño tamaño, son muy resistentes en general a las condiciones medioambientales, son específicos de especie y tienen la capacidad de causar diversas patologías (11,12).

El parvovirus fue descrito por primera vez en perros en el año de 1967 como causante de enfermedad gastrointestinal y respiratoria en perros y lo llamaron “virus minúsculo de los caninos”, siendo designado (CPV-1), más adelante alrededor de 1978 se registraron casos de un nuevo brote contagioso desconocido, el agente causal fue aislado y se descubrió que se trataba de una nueva cepa de parvovirus y lo llamaron *Parvovirus canino* tipo 2 (CPV-2) (12).

Es altamente contagioso y es considerado como el principal agente etiológico de enteritis hemorrágica en caninos (13), específicamente se habla de parvovirus canino tipo 2 (CPV-2) como el causante de parvovirosis en perros y que desde su aparición ha desarrollado diferentes variantes antigénicas las cuales son: CPV-2a, CPV-2b y CPV-2c (14).

### *Replicación del virus*

La replicación del virus se da específicamente en el núcleo celular y se une al ADN de la célula hospedera por los extremos de doble cadena del genoma (12). Ésta replicación sólo se da en células que se dividen rápidamente como lo son las células intestinales, cripta de células epiteliales, células precursoras en la médula ósea, células de órganos linfoides y miocardiocitos (15).

El proceso de infección inicia con la unión al receptor de transferrina en la membrana plasmática, posterior a eso ingresa a la célula por endocitosis. Una vez dentro, los

viriones pasan a través de las vías endosomales dentro del citoplasma y a través de la proteína VP1, que cuenta con una fosfolipasa A2 en su región única N-terminal, modifica la membrana endosomal facilitando la salida de la cápside. Posterior a esto, el material genético que ingresa al núcleo es transportado al poro nuclear en donde se da la replicación. Cabe destacar que es necesario que la célula huésped se encuentre en fase “S” del ciclo celular, se debe a que el ADN viral requiere de este mecanismo de replicación, ya que no posee ninguna enzima que cumpla esta función, lo que significa que las ADN polimerasas celulares se encargan de replicar el ADN viral, formando intermediarios de ADN doble cadena que funciona como molde para la transcripción del ARNm viral (16).

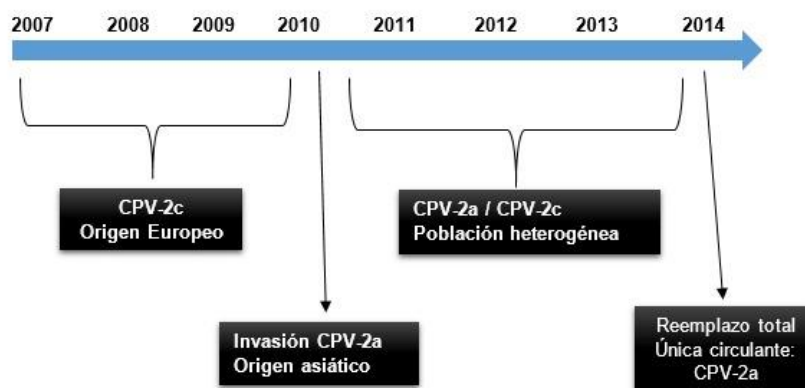
En pocas palabras, el *Parvovirus canino* tiene una replicación igual a los demás virus desnudos, en la cual se lleva a cabo la adherencia, penetración, desnudamiento, replicación del genoma, síntesis de proteínas, el ensamblaje de nuevas partículas virales y para finalizar se liberan los nuevos virus (13). A las 12-24 horas post-infección se puede detectar que existe una alta concentración de antígenos virales en el núcleo de la célula, es entonces cuando el virus genera cuerpos de inclusión intranucleares y sale de la célula pudiendo ocasionar la muerte celular, ya sea por un efecto citopático o un efecto lítico. Estos efectos pueden observarse en la célula por una serie de alteraciones morfológicas, en las que toma una forma redondeada, acompañada de picnosis y lisis (17).

### *Epidemiología*

La aparición de las cepas CPV-2a y CPV-2b reemplazó el virus original progresivamente en EE. UU, Bélgica y Austria, esto entre los años 1979 y 1982. La última cepa en aparecer fue la CPV-2c la cual fue descubierta en Italia alrededor del año 2000 (18).

Actualmente se considera que la cepa CPV-2c es predominante en Italia, Alemania, Uruguay y Argentina (19). Sin embargo, se han distribuido globalmente. La cepa reportada con mayor número de casos en el mundo es la CPV-2a. Sin embargo, la aparición de nuevas cepas, su alta tasa de propagación, ha permitido que éstas

también sean reportadas a nivel global (20). Cabe resaltar que Uruguay tiene una situación epidemiológica especial, dado que entre los años 2010 y 2013 se ha presentado un factor de co-circulación de las variantes CPV-2c y CPV-2a, pero información más reciente demostró que un año más tarde se generó una mayor incidencia de la cepa CPV-2a, lo que comprueba que se está dando un reemplazo de la cepa CPV-2c (21) (Gráfica 1).



**Gráfica 1:** Línea de tiempo que describe los acontecimientos evolutivos en Uruguay incluyendo el reemplazo total de la variante 2a (21).

La edad, raza, sexo y el estado de vacunación tienen una estrecha relación con la facilidad en que se presente la infección, por eso hay que tener en cuenta estos importantes factores al momento de diagnosticar la presencia del virus. Epidemiológicamente se ha comprobado que la mayoría de casos y afección en la población canina del mundo se da en cachorros desde los 5 meses hasta los 2 años de vida (22).

Perros mayores de 2 años sin antecedentes de vacunación, que han sido expuestos al virus pueden presentar la enfermedad de forma subclínica o con signos leves que representan una baja mortalidad, lo que genera que esta población sea considerada seropositiva y con una baja tasa de reinfección (23).

En Latinoamérica las circunstancias son similares, con la diferencia de que los estudios epidemiológicos no son tan enfocados en lo genético, sino que se centran en la prevalencia. Aun así, existen estudios que confirman la presencia de las diferentes cepas de *parvovirus canino* alrededor de todo el sub continente (Tabla 1) (24).

**Tabla 1:** Presencia de las diferentes variantes antigénicas de *Parvovirus canino* y linajes de *Distemper canino* en países de América (N/R= nunca reportada) (24).

PAÍS	VARIANTES PVC	LINAJES DVC
Argentina	2a, 2b, 2c	Sur América-2, Europa/Sur américa-1
Uruguay	2a, 2c	Europa/ Sur América-1
Chile	Detección serológica	N/R
Paraguay	2c	N/R
Brasil	2a, 2b, 2c	Sur América-2
Perú	2a, 2c	N/R
Ecuador	2a, 2b, 2c	Sur América-4
Bolivia	Detección serológica	N/R
Colombia	2a, 2b	Sur América-3 y Sur América-4
Nicaragua	Detección serológica	N/R
Isla Galápagos	Detección serológica	N/R
Cuba	2	N/R
Isla San Cristóbal	2a	N/R
México	2c	N/R
Estados Unidos	2a, 2b, 2c	Norte América 1-4
Canadá	2a, 2b, 2c	Norte América-2

Sin embargo, cabe aclarar que existe una carencia en la cantidad de estudios genotípicos que brinden aún más información sobre la verdadera distribución de este virus y sus cepas, como es el caso de: Costa Rica, Panamá, República Dominicana,



Bolivia, Venezuela, El Salvador, Honduras, Paraguay. Cabe aclarar, que en casi todos los países de Latinoamérica hay información limitada respecto a la situación epidemiológica de parvovirus canino o directamente no cumple con los requisitos para esta investigación, dado que no incluyen datos epidemiológicos actualizados.

### *Fisiopatogenia*

La parvovirus canina es una enfermedad de rápida diseminación, cuya infección se da principalmente de forma directa por la vía oro-fecal o de forma indirecta por la vía oro-nasal. La eliminación del virus a través de las heces se da a partir de los 3 días de incubación de éste y puede continuar su eliminación durante un periodo de 3 a 4 semanas. Luego del ingreso del virus al hospedero, este inicia su replicación en las tonsilas, nódulos linfáticos y epitelio de la faringe, posterior a esto se distribuye por vía sanguínea generando una viremia y afectando principalmente órganos linfoides como linfonodos, bazo, timo y placas de peyer en el intestino delgado (12,25). La incubación del virus tiene una duración aproximada de 3 a 7 días luego de ser adquirido por el hospedador y presenta un pico máximo de anticuerpos entre el día 5 y 7 (26).

El animal infectado comienza a presentar un cuadro clínico de decaimiento, dolor abdominal, depresión, pirexia, anorexia, seguido de vómito y diarrea de tipo mucosanguinolenta en la mayoría de las veces, causando fundamentalmente un tipo de enteritis aguda. Los perros que están infectados también pueden desarrollar, debido a la afección intestinal y deshidratación, un shock hipovolémico. Además, de aumentar el riesgo de padecer una sepsis secundaria producto de la translocación de las bacterias propias del tracto gastrointestinal (27).

El parvovirus también incluye otras presentaciones clínicas como lo es la cardiogénica, la cual afecta principalmente a caninos cachorros menores de 12 semanas que no han sido vacunados y han contraído el virus. En esta fase se presenta miocarditis con insuficiencia cardíaca secundaria y por la afección hematológica, se puede dar una anemia y trombocitopenia con sangrado, presentando una alta tasa de mortalidad (12,28).

A nivel histopatológico se puede observar isquemia intestinal, acortamiento de las vellosidades intestinales, destrucción o daño en la estructura glandular en el fondo de las criptas con una moderada reacción inflamatoria, debido a la enteropatía se da una pérdida de proteínas y muchos de los caninos afectados comienzan a padecer una disminución del tejido subcutáneo y muscular (27).

Es importante tener en cuenta que los perros mayores de 2 años son menos susceptibles, debido a la disminución en la actividad mitótica del intestino, pero igual pueden contagiarse y presentar algunos signos clínicos poco específicos, como letargia, pérdida de peso y leucopenia moderada transitoria (23), generada por la replicación del virus en la médula ósea (29).

Mucho se ha discutido sobre la patogenicidad de las variantes del CPV-2, algunos autores mencionan que las variantes CPV-2b y CPV-2c producen más signos de naturaleza hemorrágica y con mayores lesiones que la variante CPV-2a (12).

### *Diagnóstico*

Existen varios tipos de pruebas de laboratorio para la detección del antígeno del virus en las heces excretadas en la fase aguda de la enfermedad. Las principales pruebas son: Inmunofluorescencia (IFA), hemoaglutinación (HA), ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), aglutinación en látex (AL) y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (30,31). Siendo de estas pruebas las más específicas, sensibles y económicas la hemoaglutinación y aglutinación en látex para el diagnóstico de la parvovirus canina en heces. La prueba de PCR también resulta ser eficiente y rápida, sin embargo ésta puede ser bloqueada por inhibidores presentes en las muestras de materia fecal (32)

### *Inmunofluorescencia (IFA)*

Es una técnica de alta especificidad y sensibilidad, que permite la detección de antígenos a los que se les han fijado anticuerpos específicos marcados con fluoresceína, esto a través de un microscopio de fluorescencia. En la actualidad, esta prueba ha sido rediseñada para su uso como un test de diagnóstico rápido, excluyendo así el uso del microscopio (33).

La IFA es un método de inmunodetección en “Sándwich”, que consiste en la formación de complejos antígeno - anticuerpo. El anticuerpo (Ac) de detección que se encuentra en el tapón se une al antígeno (Ag) en la muestra creando los complejos Ag-Ac. Posteriormente, se transfiere a la matriz de nitrocelulosa donde es apresado por el otro AC inmovilizado que se encuentra en la tira de prueba. A mayor presencia de Ag en la muestra, mayor es el complejo Ag-Ac y por lo tanto, la intensidad de la señal de fluorescencia en el Ac de detección (33).

El lector valora unos niveles de corte establecidos con anterioridad para brindar un resultado cualitativo. Por ende, la IFA es un inmunoensayo que permite la detección cualitativa (positivo / negativo) de diversos antígenos en un tiempo aproximado de 3 a 15 minutos (33).

### *Hemoaglutinación*

También conocido como inhibición de la hemoaglutinación, la cual consiste en centrifugar suspensiones de materia fecal y realizar diluciones con el sobrenadante. A cada dilución se le añade eritrocitos de cerdo, debido a que el parvovirus es capaz de aglutinarlos y de esta manera establecer un título hemoaglutinante del virus de la muestra. Luego se busca inhibir la reacción repitiendo la prueba añadiendo suero anti-parvovirus canino, este generará una neutralización de la actividad viral haciendo reaccionar el virus con su anticuerpo específico, el cual anulará su capacidad de hemoaglutinación por bloqueo de las hemaglutininas y al agregarse los eritrocitos ya no serán aglutinados. Es indicado utilizar esta herramienta en casos donde se desee analizar la presencia de anticuerpos en animales que resulten ser sospechosos de padecer una enfermedad que sea generada por un virus con capacidad hemoaglutinante, el cual se pondrá en evidencia mezclando el suero con una suspensión vírica estandarizada. Es una técnica sensible que requiere del correcto equipamiento para llevarse a cabo y de personal capaz de realizar la interpretación de la misma (34).

### *Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA)*

Es una prueba de uso común en la práctica clínica para la detección del antígeno viral del parvovirus canino y se basa en las reacciones antígeno-anticuerpo con anticuerpos monoclonales específicos fijados en membranas de nitrocelulosa, plástico, látex o partículas de oro (35).

Son pruebas rápidas, relativamente económicas y se pueden realizar en cualquier clínica veterinaria, convirtiéndose en la prueba más común para parvovirus canino (36). Entre sus desventajas está la posibilidad de que pueda arrojar resultados falsos positivos durante los 3-10 días próximos a la vacunación con virus modificado de CPV-2c, esto a causa de la eliminación fecal del virus vacunal. Además, requiere de una gran cantidad de antígeno en las heces para generar una banda visible y clara que permita evitar errores por parte del operador a la hora de interpretar los resultados. Los resultados falsos negativos pueden ser secundarios a la unión de anticuerpos neutralizantes del suero con el antígeno en la materia fecal o por el cese de eliminación de partículas virales (35).

### *Aglutinación en látex (AL)*

Es una reacción inmunoquímica donde las partículas de látex sensibilizadas con anticuerpos de parvovirus canino CPV-2C reaccionan con el virus presente en la muestra, produciendo una aglutinación visible macroscópicamente. Para esta técnica se utilizan perlas de látex de poliestireno las cuales son cubiertas con los anticuerpos del virus. Las inmunoglobulinas dializadas se deben disolver en un buffer de glicina salino con un pH de aproximadamente de 8.2, se mezclan y centrifugan por 10 minutos a 4.000 rpm y el sobrenadante se reemplaza por la sustancia buffer. La aglutinación se realiza mezclando 30µl de las partículas sensibilizadas con el anticuerpo antiparvovirus y 30µl de suspensión fecal homogeneizada durante 3 minutos. El control positivo se realiza con la vacuna monovalente de parvovirus canino y el control negativo se realiza con perlas sensibilizadas con un suero dializado no inmune a parvovirus canino frente a la misma vacuna (37).

La especificidad de la prueba es de aproximadamente del 100% y su sensibilidad del 95% demostrando ser un método más económico, sensible y específico para detectar el virus en heces. Además, se conserva por largo tiempo y puede adquirirse fácilmente por las clínicas veterinarias (37).

#### *Reacción en cadena de polimerasa (PCR)*

Es la técnica molecular más utilizada debido a que ofrece la ventaja de poseer una alta sensibilidad y rapidez a la hora de detectar el virus en comparación a otras técnicas. Cuenta con el beneficio de requerir una baja dosis de ADN para realizar su reconocimiento en muestras de materia fecal y suero sanguíneo (38), dando así resultados más confiables, en menor tiempo y a bajos costos (39).

Los pocos casos que no pueden ser diagnosticados a través de esta técnica se deben a que la carga viral en las heces de los infectados está por debajo del rango, imposibilitando su observación en el gel de agarosa (35).

El PCR es capaz de detectar partículas virales vacunales aproximadamente durante los primeros 12 días para vacunaciones realizadas con la cepa CPV-2b y 19 días para las realizadas con CPV-2c (35).

#### *Tratamientos usados*

Siendo una enfermedad viral, el tratamiento directo contra la parvovirus no se encuentra disponible. Por lo tanto, el tratamiento es de soporte y se debe manejar de acuerdo a la gravedad del paciente: su nivel de deshidratación, la frecuencia y composición de los vómitos y diarreas. En primera se recomienda instancia administrar fluidoterapia a base de lactato de ringer o cloruro de sodio al 0,9% con dextrosa y potasio agregados (38). Seguido del tratamiento de la infección secundaria que presente (ya sea por translocación bacteriana o inmunodepresión secundaria a la infección). Un tratamiento a base de antibióticos es fundamental para evitar en la medida de lo posible la replicación bacteriana en el intestino (40) (Tabla 2).

Los animales enfermos deben mantenerse en temperaturas óptimas y ser separados de los animales sanos. Además, realizar una desinfección a fondo de los lugares

donde habita y los que frecuenta el animal, de esa manera se previene y reduce al máximo el riesgo de propagación del virus (40).

Si la parvovirus es detectada en una etapa temprana, el cuadro del paciente será favorable pudiendo tratarse y recuperarse satisfactoriamente. Así mismo, las probabilidades de tener algún tipo de secuela serán más bajas, de lo contrario podría ser una situación mortal para el animal (40).

En el periodo de recuperación, cuando ya ha sido controlada la diarrea y los episodios de vómito, la alimentación es crucial para la evolución positiva del cuadro clínico ya que es la herramienta más eficaz para fortalecer el sistema inmune del animal (40). En cuanto a la parte nutricional existen opiniones divididas, puesto que diferentes autores recomiendan suprimir el suministro de alimento y agua durante el tratamiento, mientras que otros recomiendan reemplazar el alimento convencional por dietas medicadas y específicas para el cuidado del tracto gastrointestinal. La alimentación por vía entérica ha demostrado tener mejores resultados, al aumentar la velocidad de recuperación e incrementar o mantener el peso corporal (38).

**Tabla 2:** Esquema sobre la farmacoterapia recomendada para parvovirus canina (7).

FÁRMACO	DOSIS (mg/kg)	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	DE INTERVALO EN HORAS
Metoclopramida	1.0	IV,IM	24
Ondansetrón	0.1-0.15	IV	6-12
Clorpromazina	0.05	IV	8
Ampicilina + Sulbactam	10-20	IV,IM,SC	6-8
Ceftiofur	2.2-4.4	SC	12
Gentamicina	2	IM, SC	8
Ranitidina	1-4	IM, IV, SC	6-8

### *Control y prevención.*

La única manera eficiente, hasta ahora, de prevenir el parvovirus es a través de una vacunación responsable, siguiendo los tiempos estipulados para la misma (Tabla 3). Teniendo en cuenta que, al realizarse a una edad temprana, el animal estará inmunológicamente más capacitado para exponerse y defenderse de este agente infeccioso, de esta forma se evita que se presente la enfermedad y sus efectos colaterales a corto y largo plazo, que son los que en realidad presentaran una amenaza para su vida. (12,40).

**Tabla 3:** *Guías para la vacunación de perros (caninos) (41).*

EDAD	VACUNA	ENFERMEDADES
6-8 Semanas	Puppy canina	Parvovirus y Moquillo.
8-10 Semanas	Triple canina	Moquillo, Parvovirus, Hepatitis y/o Leptospira.
10-12 Semanas	Pentavalente o quíntuple	Parvovirus, Moquillo, Hepatitis, Parainfluenza, Leptospira y/o Coronavirus.
A partir de las 2 semanas	Tos de las perreras	<i>Bordetella bronchiseptica.</i>
16-24 semanas	Antirrábica	Rabia.
Anualmente	Quíntuple y Rabia o Séxtuple	Moquillo, Hepatitis, Parvovirus, Parainfluenza, Rabia, Leptospira.

De igual manera, la vacunación no representa una protección absoluta, dado que en la actualidad se reportan cada vez más casos de animales vacunados que presentan la enfermedad. En Latinoamérica se ha informado recientemente la aparición de una posible nueva variante del PVC-2a, lo que representa un factor de riesgo. Además, hay otros factores a tener en cuenta como, por ejemplo, el tránsito internacional de mascotas, la condición física y estado inmunológico de los perros vacunados (24).

Sin embargo, la vacunación por sí sola no es suficiente para asegurar una total prevención, dado que el virus del *Parvovirus canino* es altamente resistente pudiendo vivir hasta por 2 años en superficies y en el medio ambiente. De ahí la necesidad de manejar protocolos adecuados de desinfección tanto en los hogares, como en las guarderías caninas y hospitales veterinarios (42).

#### *Factores de riesgo socio económicos*

El parvovirus canino no solamente trae repercusiones negativas en la salud de los caninos, sino que también representa un problema para sus propietarios, llevando a que se genere un conflicto socio-económico en los diferentes países latinoamericanos. Este es entonces el otro lado del parvovirus canino que poco se tiene en cuenta en las investigaciones y claramente es un tema al que también se le debería prestar especial atención, puesto que conocer los diferentes factores de riesgo, bien sea por parte de un propietario o de una población, puede ser información sumamente importante para determinar la vulnerabilidad de los caninos y su riesgo de padecer *Parvovirus*, como también otras enfermedades infecciosas y hasta zoonóticas.

Es un problema de salubridad animal que también le compete a los Médicos Veterinarios conocer para contribuir a mejorar la situación y principalmente para tener un papel preventivo, pues claramente sería la mejor forma de evitar o disminuir este tipo de situación en los diferentes países de Latinoamérica.

El *Parvovirus canino* no distingue de raza, edad o sexo ni de estratos socio-económicos. Esta enfermedad puede atacar a cualquiera, sin embargo, ciertas situaciones se generan más en uno o en otro tipo de estrato. Cabe aclarar que se han



reportado más casos de pacientes en estratos medios y altos, posiblemente debido a que en éstos los propietarios buscan inmediatamente la atención veterinaria a diferencia de los estratos más bajos, en donde en muchos casos no hacen algo al respecto por carencia de recursos o por falta de interés y/o desconocimiento sobre el tema.

Los caninos que pertenecen a hogares de escasos recursos y aquellos que se encuentran en condición de calle son los más vulnerables ante este virus, al contar con innumerables razones que aumentan las posibilidades de que adquieran la enfermedad como lo es la ausencia de un esquema de vacunación o que esté incompleto, las condiciones en las que viva, falta de higiene, mala nutrición y la falta de conciencia o de responsabilidad por parte de los mismos propietarios; esta última razón es la más delicada ya que el hecho de que un propietario desconozca o no le importe los factores de riesgo, hace que la brecha para que el animal se contagie sea más pequeña. Por otro lado, existen también factores medioambientales que representan un peligro. Se ha comprobado en investigaciones que los perros son más propensos a sufrir de PVC en las épocas más calurosas del año, o lo que se podría denominar la estación de primavera-verano, con un 88,60% esto se ha confirmado en países como Ecuador, Cuba y Colombia en donde los casos reportados son más altos en esta época del año a diferencia de las demás (43).

Las clínicas veterinarias en la gran mayoría de países latinos, han mencionado que el parvovirus canino es la enfermedad infecciosa que se presenta en mayor magnitud con porcentajes que van del 40 al 70%. También estos centros clínicos han reportado casos en los que el animal se encuentra vacunado y aun así se infecta con este virus con porcentajes de casi el 50%, esto lleva a pensar que claramente la vacunación no representa una protección total, pero si reduce el riesgo en gran medida (43).

Cabe recalcar que es de suma y vital importancia una tenencia responsable, con el objetivo de generar conciencia en las poblaciones y en los propietarios; educando sobre un correcto manejo de los caninos, sobre cómo se realiza un buen esquema de vacunación, no dejar salir al perro a parques o estar en contacto con pasto, suelo y otros perros potencialmente contaminados, mantenerlos en casa hasta terminar el

protocolo de vacunación, como alimentarlos correctamente, como generar un ambiente propicio para ellos y que este sea libre de riesgo de contagio mediante buenas prácticas de higiene. Son acciones que suman a que el riesgo sea menor, y que los mismos propietarios no sufran grandes pérdidas económicas por los costosos y extensos tratamientos en donde la respuesta del perro puede ser un completo fracaso o un éxito. Es entonces donde médicos veterinarios y diferentes entidades gubernamentales que trabajan en temas de sanidad animal, deben tomar posturas más serias al respecto para que trabajen esta parte de educación y concientización sobre tenencia responsable de mascotas en pro de las comunidades de Latinoamérica (7) (44).

### **Materiales y métodos**

Se utilizaron bases de datos como Web of Science, Scopus, PubMed y Scielo, para los procesos de búsqueda y recopilación de información respectiva con la que posteriormente se realizó una monografía.

La información se obtuvo de las 4 bases de datos anteriormente mencionadas, con una antigüedad de publicación máxima de 10 años y de distintos países de Latinoamérica con un enfoque en artículos originales publicados en inglés y español.

Una vez obtenida la información, se procedió a evaluar los artículos para organizar de manera esquemática los datos recopilados, los más importantes para la realización de este trabajo fueron sobre: El país, las diferentes ciudades dentro del mismo en las que se realizó el estudio o investigación, el tipo de cepa, su porcentaje de presentación, el número de muestras utilizadas, la cantidad de casos positivos a la enfermedad, el método diagnóstico utilizado y el año de publicación.

### **Resultados**

En el proceso de búsqueda de información en las diferentes bases de datos, se pudo evidenciar la falta de la misma y aquella que se encontró estaba desactualizada o no estaba enfocada en parvovirus canina, haciendo que la recopilación de datos se tornara bastante extenuante, por ello fueron limitados los artículos que cumplieron con

todos los criterios de inclusión establecidos para llevar a cabo la construcción de esta monografía.

A partir de los artículos recopilados de los distintos países latinoamericanos se halló qué existe la presencia de las diferentes cepas de *Parvovirus canino* (CPV-2a, CPV-2b, CPV-2c y CPV-2, siendo esta última una forma de describir la presencia del virus sin especificar la cepa).

De los 20 países Latinoamericanos, sólo se hallaron estudios pertenecientes a 11 países, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 4):

En Perú se obtuvo un total de 5 artículos de diferentes autores que reportan la presencia de CPV-2a (44,44%), CPV-2c (55,55%) y CPV-2 (14,25%-79,40%) en las ciudades de Lima, Ica, Puno y Abancay a través de PCR y ELISA con diferentes números de muestras (N) que van desde 39 hasta 351.

En Ecuador, halló un total de 3 artículos, los cuales reportan en la ciudad de Quito la presencia de CPV-2a (55,60%-57,10%), CPV-2b (8,30%-8,50%), CPV-2c (33,30%-34,3%) y en la ciudad de Santa Rosa CPV-2 (19,00%). Estos estudios fueron realizados a partir de microtarjetas FTA, PCR e inmunocromatografía, con un número de muestras que van desde 35 hasta 100.

En Guatemala, se halló sólo 1 artículo, en el cual reportan que en la ciudad de Fraijanes existe la presencia de CPV-2 (40,00%) con un número de muestra de 30 individuos y diagnosticados a través de inmunocromatografía

En México se hallaron 2 artículos. El primero contó con 104 muestras, y reportó que en Monterrey se evidenció la presencia de CPV-2b (1,00%), CPV-2c (82,80%) y PVC-2 (16,10%), categorizándose como PVC-2, ya que no fue posible establecer el subtipo por PCR-RFLP como las demás muestras. Por otro lado, en el segundo artículo, el cual cuenta con una N de 3862 muestras y se realizó a través de historias clínicas en la ciudad de Cuatitlán, demostró que hay una prevalencia de PVC-2 (1,86%).

En Nicaragua se halló únicamente un artículo con una N de 45 muestras analizadas por PCR en 2 municipios del país, los cuales no especifican. Se demostró la presencia de PVC-2a (3,60%), PVC-2b (5,40%) y PVC-2c (91%).

En Colombia se hallaron únicamente 3 artículos. En 2 de los artículos se reportan la presencia de PVC-2a (66,66%-100%) y PVC-2b (6,90%-33,30%) en los departamentos de Antioquía y Santander, con una N que va desde 32 hasta 56 y diagnosticados por PCR. Por otra parte, en la ciudad de Cali se reportó la presencia de PVC-2 (40%) con una N de 139 historias clínicas.

En Brasil se hallaron 3 artículos, los cuales reportaron la presencia de PVC-2a (2,40%-5%), PVC-2b (19%-90%) y PVC-2c (5%-100%) en las ciudades de Sao Paulo, Cuiabá y en otros 6 estados, con N que van desde 30 hasta 144 muestras evaluadas a través de hemoaglutinación y PCR.

En Uruguay se hallaron solamente 2 artículos que demuestran la situación epidemiológica particular que vive este país, en donde el primer artículo al ser del año 2012-2013 demuestra que en la ciudad de Montevideo se halló únicamente la presencia de PVC-2c (39%), mientras que el segundo artículo al ser del 2015 mostró el reemplazo de la cepa por la PVC-2a (100%).

En Chile se hallaron 2 estudios realizados en Araucanía y 3 municipios más que evidencian la presencia de PVC-2a (5%), PVC-2c (95%) y PVC-2 (78%), con N de 65 y 500 muestras analizadas a través de PCR y ELISA.

En Argentina se hallaron 2 estudios realizados en Buenos Aires, Dolores, Tandil, Pehuajó, Mar del Plata, Bahía Blanca, Córdoba, Misiones y Río Negro, los cuales demuestran la presencia de PVC-2a (3,60%-9,80%), PVC-2b (5,40%) y PVC-2c (90,20%-91,00%) con N que van desde 79 hasta 93 analizados por PCR.

En Cuba se halló únicamente 1 estudio realizado en Boyeros, La Habana. El cual demostró la presencia de PVC-2 (95,63%) a partir de una N de 160 y analizadas con ELISA.

En Bolivia, República Dominicana, Puerto Rico, Venezuela, Paraguay, El Salvador, Costa Rica y Panamá no se hallaron estudios que concordaran con los criterios de inclusión, teniendo en cuenta que no todos los países cuentan con estudios epidemiológicos, reportes, no están actualizados o son sobre parvovirus en otras especies, por lo tanto, se categorizaron como "N/R" (No reportado) (Gráfica 2).

**Tabla 4:** Recopilación de datos obtenidos de diversos artículos 2021.

PAÍS	CIUDAD	%	CEPA	N	+	DX	AÑO	BIBLIO- GRAFÍA
PERÚ	LIMA	79,40%	PVC-2	78	62	PCR	2018	(45)
	ICA	59,01%	PVC-2	244	144		2019	(46)
	PUNO	51,30%	PVC-2	144	73	ELISA	2019	(9)
	ABANCA Y	14,25%	PVC-2	351	50	PCR	2017	(47)
	LIMA	69,00%	PVC-2	39	24	PCR A 9 MUESTRAS	2018	(48)
		44,44%	PVC-2a		9			
		55,55%	PVC-2c					
ECUADOR	QUITO	55,60%	PVC-2a	36	35	MICROTARJE TAS FTA y PCR	2017	(49)
		8,30%	PVC-2b					
		33,30%	PVC-2c					
	QUITO	57,10%	PVC-2a	35	35		2018	(50)
		8,50%	PVC-2b					
		34,30%	PVC-2c					
	SANTA ROSA	19,00%	PVC-2	100	19	INMUNOCRO MA- TOGRAFÍA	2014	(51)
GUATEMA LA	FRAIJAN ES	40,00%	PVC-2	30	12	INMUNOCRO MA- TOGRAFÍA	2017	(52)
MÉXICO	MONTER REY	82,80%	PVC-2c	104	103	PCR-RFLP	2019	(53)
		1,00%	PVC-2b					
		16,10%	no fue posible					

			establece r el subtipo por RFLP					
	CUATITL ÁN	1,86%	PVC-2	3862	72	HISTORIAS CLÍNICAS	2016- 2017	(54)
NICARAGUA	2 MUNICIPI OS	91,00%	PVC-2c	45	13	PCR	2020	(55)
		3,60%	PVC-2a					
		5,40%	PVC-2b					
COLOMBIA	ANTIOQU IA	93,10%	PVC-2a	56	29	PCR	2020	(56)
		6,90%	PVC-2b					
	ANTIOQU IA	66,60%	PVC-2a	39		PCR	2017	(57)
		33,30%	PVC-2b					
	SANTAN DER	100,00%	PVC-2a	32				
	CALI	40,00%	PVC-2	139	56	HISTORIAS CLINICAS	2011- 2019	(58)
BRASIL	SAO PAULO	90,00%	PVC-2b	30	20	HEMOAGLUTI NA-CIÓN PCR	Y2016	(59)
		5,00%	PVC-2a					
		5,00%	PVC-2c					
	CUAIBÁ	100,00%	PVC-2c	50	27	PCR	2013	(60)
	6 ESTADO S	2,40%	PVC-2a	144	42	PCR	2008- 2010 PUBLI	(61)

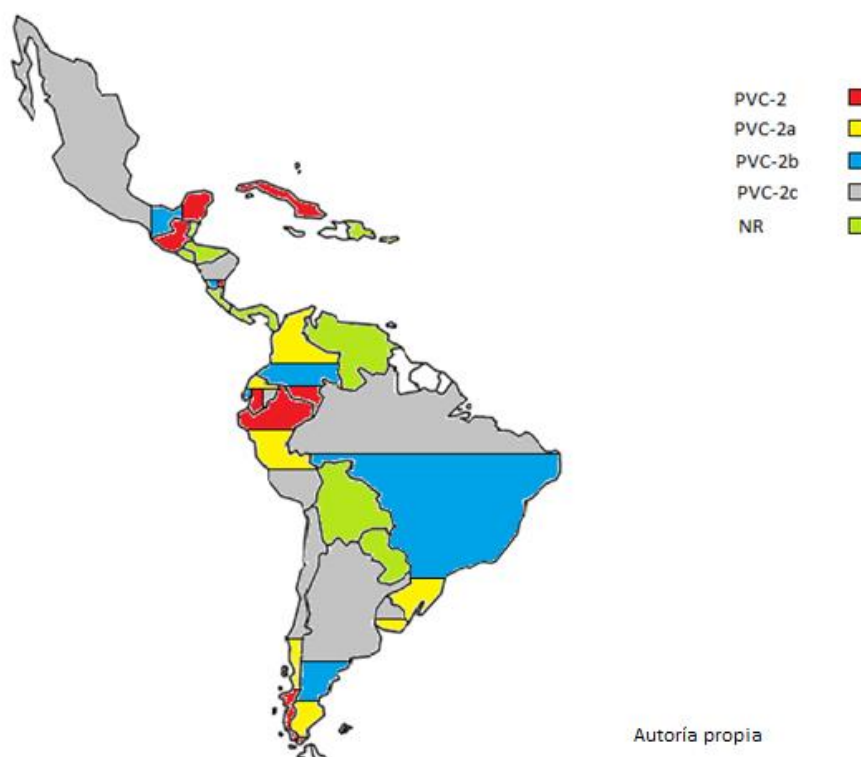
							C 2012	
		19,00%	PVC-2b					
		78,60%	PVC-2c					
<b>URUGUAY</b>	MONTEVI DEO	39,00%	PVC-2c	38 CLINICA S	15	PCR	2012- 2013	(62)
	MONTEVI DEO	100,00%	PVC-2a	38	32	PCR	2015	(21)
<b>CHILE</b>	3 MUNICIPI OS	95,00%	PVC-2c	65	30	PCR	2020	(63)
		5,00%	PVC-2a					
	ARAUCA NÍA	78,00%	PVC-2	500	391	ELISA	2015	(64)
<b>ARGENTIN A</b>	BUENOS AIRES, D OLORES, TANDIL, PEHUAJ Ó, MAR DEL PLATA, BAHÍA BLANCA, CÓRDOB A, MISIONE Y RÍO NEGRO	91,00%	PVC-2c	79	55	PCR	2011	(65)
		5,40%	PVC-2b					
		3.6%	PVC-2a					

	DIFERENTES REGIONES	9,80%	PVC-2a	93	41	PCR	2015	(66)
		0,00%	PVC-2b					
		90,20%	PVC-2c					
<b>CUBA</b>	BOYEROS, LA HABANA	95,63%	PVC-2	160	153	ELISA	2018	(23)
<b>BOLIVIA</b>	NO SE HALLARON ESTUDIOS RECIENTES O QUE CUMPLIERAN CON LOS REQUISITOS DE ESTA INVESTIGACIÓN.							
<b>REP. DOMINICANA</b>								
<b>PUERTO RICO</b>								
<b>VENEZUELA</b>								
<b>PARAGUAY</b>								
<b>EL SALVADOR</b>								
<b>HONDURAS</b>								
<b>COSTA RICA</b>								
<b>PANAMA</b>								

En Latinoamérica se puede observar que el *Parvovirus canino* y sus cepas PVC-2a, PVC-2b, PVC-2c y PVC-2 son reportadas de forma confiable en México, Brasil, Argentina, Chile, Uruguay, Perú, Ecuador, Colombia, Guatemala, Nicaragua y Cuba. Por el contrario, en países como Bolivia, República Dominicana, Puerto Rico,



Venezuela, Paraguay, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Panamá no han realizado reportes actuales sobre la enfermedad y sus cepas circundantes (Gráfica 2).



**Gráfica 2:** Mapa representativo de la distribución aproximada de las diferentes cepas de *Parvovirus canino* en Latinoamérica.

## Discusión

A partir de los esquemas realizados se pudo observar la distribución para entender el comportamiento que tiene el *Parvovirus canino* y sus diferentes cepas en cuanto a la magnitud de su aparición en cada uno de los países latinoamericanos. Se comprobó que cada una de las cepas se presenta significativamente en estos lugares, existiendo un predominio de la cepa PVC-2c (México, Brasil, Argentina, Chile, Uruguay, Perú y Ecuador). No obstante, las cepas PVC-2a, PVC-2b y PVC-2 también se encontraron en una cantidad significativa en varios de estos países, teniendo que la cepa PVC-2a

se presentó principalmente en países pertenecientes a Suramérica (Colombia, Perú, Ecuador, Uruguay, Brasil, Chile y Argentina), la cepa PVC-2b (Colombia, Brasil, México, Argentina, Nicaragua y Ecuador) y la cepa PVC-2 (Perú, Ecuador, Guatemala, México, Colombia, Chile y Cuba) indicando la presencia del virus sin caracterización genética (Tabla 4).

Esto permite evidenciar que los países que presentan más reportes son aquellos que se encuentran en una condición política y socio económica más favorable, ya que los países de los cuales no fue posible hallar estudios como Bolivia, República Dominicana, Puerto Rico, Venezuela, Paraguay, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Panamá actualmente se encuentran en situaciones socio políticas complejas, con un bajo índice de reporte de enfermedades infecto contagiosas en animales, siendo razones por las cuales el estatus sanitario del *Parvovirus canino* no es muy claro (67).

A la hora de comparar los resultados entre países se puede notar que hay similitudes en las prevalencias reportadas a través de las mismas pruebas diagnósticas y en la misma ciudad, como es el caso de Quito en Ecuador donde se reportaron valores similares de CPV-2a (55,60%-57,10%), CPV-2b (8,30%-8,50%), CPV-2c (33,30%-34,3%) (49) (50), dado que las condiciones sociales y medio ambientales en las cuales se realizaron ambos estudios fueron parecidas. Por otro lado, en la ciudad de Santa Rosa en Ecuador se reportó únicamente la presencia de PVC-2 (19.00%) a partir de inmunocromatografía con una N del doble de tamaño en comparación a los estudios realizados en Quito (51), lo que da a entender que la diferencia de resultados puede deberse la situación socio económica diferente, el número de población menor al ser una ciudad más pequeña o simplemente al uso de una prueba de diagnóstico menos sensible.

Por lo anteriormente explicado, se puede entender que los países en los cuales se reportó una mayor tasa de incidencia, son aquellos en los que utilizaron técnicas más sensibles y específicas, como también puede ser posible que los factores socio económicos influyeran al trabajar con una población más vulnerable o en el caso de los reportes a partir de historias clínicas, una población con más recursos y oportunidades de que el perro recibiera atención médica en un hospital veterinario que

contara con los medios necesarios para realizar el diagnóstico y un correcto abordaje de la enfermedad (7) (44).

También cabe aclarar que los resultados de estos estudios se ven alterados en gran medida por los factores de riesgo propios de cada población, entre los cuales está la ausencia de recursos económicos, de personal capacitado, de los medios para realizar las pruebas diagnósticas en las clínicas veterinarias, así mismo el desconocimiento por parte de los propietarios sobre la parvovirus que lleva a pasar por alto la gravedad de los signos de la mascota, incurriendo en que la prevalencia reportada sea mucho más baja de lo que realmente es, reflejándose en datos imprecisos y desactualizados (7) (44).

## **Conclusiones**

La parvovirus canina es una enfermedad de alta prevalencia en las clínicas veterinarias, siendo así una de las principales causas de enfermedad gastrointestinal. Además, puede representar una alta tasa de mortalidad si no se suministra un tratamiento de soporte adecuado en el menor tiempo posible. Sin embargo, el alto índice de desinformación en torno a esta enfermedad en una parte significativa de los países pertenecientes a Latinoamérica es preocupante. Dado que los datos disponibles sobre el estatus sanitario son inciertos y dejan muchas incógnitas sobre la presentación, control y prevención de este virus. Se reconoció que de casi 20 países que conforman la parte latina del continente americano solo en 11 se pudo encontrar información que cumpliera con los requisitos anteriormente mencionados y que junto a ello recalcaran la parte socio-económica que también fue de interés para este trabajo. Un hallazgo significativo fue que la cepa PVC-2c es la más distribuida en Latinoamérica, seguida por la PVC-2a y PVC-2b.

En Colombia y en los demás países latinoamericanos existen estudios epidemiológicos que indican la presencia del parvovirus, pero tienden a no profundizar en temas como la caracterización genética, dado que se acostumbra a priorizar la prevalencia. Esto significa que hay una ausencia de información sobre el comportamiento de las cepas circundantes de Parvovirus canino y en qué zonas específicamente se presentan con más frecuencia. Además, la falta de interés, herramientas y apoyo económico representan un obstáculo a la hora de profundizar

en los estudios referentes al *Parvovirus canino* y en nuevas técnicas de tratamiento que representen resultados más efectivos y rápidos.

Otro punto importante de esta monografía es resaltar la importancia del impacto socio-económico que genera la parvovirus, dado que la literatura permite observar un patrón que demuestra que esta enfermedad tiene un impacto negativo en los propietarios y clínicas veterinarias, dando una idea de lo importante que es generar consciencia sobre la prevención, control y la forma en la que afecta no sólo la salud del paciente, sino la estabilidad emocional de los propietarios a causa del estrés por los extensos tiempos de hospitalización de su mascota, la incertidumbre sobre si se recuperará, esto relacionado a la alta tasa de mortalidad de este virus y los altos costos del tratamiento. Las clínicas veterinarias se ven afectadas a causa de los altos costos que supone esta enfermedad debido a la necesidad de disponer de un espacio destinado a pacientes infecciosos, la ausencia de personal capacitado y conocedor de los tiempos de infección del virus en el medio ambiente y métodos de desinfección. Por otro lado, el riesgo de realizar sub-diagnósticos por no llevar a cabo pruebas rápidas en primera instancia o confirmar el resultado a través de pruebas más específicas y confiables, el empleo de tratamientos ineficientes o erróneos que suponen un peligro para la vida del paciente, significan un aumento en los costos tanto para el hospital como para el propietario que a la larga se ve reflejado en la salud del paciente.

Sumado a esto, la tenencia responsable es fundamental a la hora de prevenir y controlar la enfermedad, con el propósito de que cada vez sean menos los casos reportados. Por ende, es importante cuidar el estado de salud del canino mediante una dieta balanceada, teniendo en cuenta los tiempos de vacunación y desparasitación, proporcionándole un ambiente digno e higiénico. Es por esto que los animales pertenecientes a hogares de bajos recursos o principalmente en condición de calle son los más vulnerables a padecer esta enfermedad y sus implicaciones.

## **Recomendaciones**

Es necesario que se sigan realizando investigaciones a mayor profundidad sobre las implicaciones que tiene este virus en el continente, recopilando de forma organizada y lo más actualizada posible la información que dé cuenta sobre el estado

epidemiológico del Parvovirus canino. Así mismo, indagar más en la parte socio-económica y en la educación a comunidades sobre tenencia responsable, con el fin de que cada vez sean menos los casos reportados por esta enfermedad.

### **Agradecimientos**

De primera mano queremos agradecerles a nuestras familias por el apoyo, amor y paciencia incondicional durante estos 5 años de estudios universitarios, por la oportunidad que nos brindaron para formarnos como profesionales y como seres humanos de bien.

De igual forma deseamos agradecerle a nuestro compañero y amigo Julián Hernández por su ayuda. A nuestros tutores María Fernanda Londoño y Alfonso Javier Rodríguez y a todos nuestros profesores por su acompañamiento, enseñanzas y consejos durante todos estos años de estudio.

## Bibliografía

1. Clark NJ, Seddon JM, Kyaw-tanner M, Al-alawneh J, Harper G, Mcdonagh P, et al. Infection , Genetics and Evolution Emergence of canine parvovirus subtype 2b ( CPV-2b ) infections in Australian dogs. *Infect Genet Evol.* 2018;58(November 2017):50–5.
2. Communication S, Tagorti G. Prevalence of canine parvovirus infection in Grand Tunis , Tunisia. 2018;7710(March):93–7.
3. Access O, Behera M, Panda SK, Sahoo PK, Acharya AP, Patra RC, et al. Epidemiological study of canine parvovirus infection in and around. 2015;8:33–7.
4. Gallo M, Romanutti C, Wilda M. Resurgence of canine parvovirus 2a strain in the domestic dog population from Argentina. *J Virol Methods.* 2015;1–5.
5. Miranda C, Thompson G. Canine parvovirus: the worldwide occurrence of antigenic variants. 2018;(2016):2043–57.
6. Kapil S, Cooper E, Lamm C, Murray B, Rezabek G, Iii LJ, et al. Canine Parvovirus Types 2c and 2b Circulating in North American Dogs in 2006 and 2007 □. 2007;45(12):4044–7.
7. Hern DH, Catherine P. Nueva perspectiva del parvovirus canino. *Agric Anim Sci* [Internet]. 2012 Jul [cited 2021 Aug 8];1(2):46–60. Available from: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1022/1/181.pdf>
8. Chapoñan, M; Vives J. Prevalencia de la parvovirosis canina en la ciudad de Chiclayo en los años 2011 al 2015” [Internet]. Tesis de pregrado. [LAMBAYEQUE-PERÚ]: UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO; 2017 [cited 2021 Aug 8]. Available from: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1428/BC-TES-TMP-262.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Pineda Chaiña AR. Seroprevalencia de parvovirus canino en la ciudad de Puno [Internet]. [PUNO - PERU]: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO; 2019 [cited 2021 Aug 8]. Available from:

[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15824/Pineda\\_Chaiña\\_Alex\\_Ramiro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15824/Pineda_Chaiña_Alex_Ramiro.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

10. Decaro N, Buonavoglia C. Canine parvovirus-A review of epidemiological and diagnostic aspects, with emphasis on type 2c [Internet]. Vol. 155, Veterinary Microbiology. Elsevier; 2012 [cited 2021 Aug 8]. p. 1–12. Available from: /pmc/articles/PMC7173204/
11. Mokhtari A, Farmani N, Rajabi M. Detection of Canine Parvovirus by PCR and its association with some of risk factors Detección de parvovirus canino por PCR y su asociación con. 2018;23(2):6607–16.
12. Goddard A, Leisewitz AL. Canine Parvovirus. Vet Clin North Am - Small Anim Pract. 2010;40(6):1041–53.
13. Özkan Timurkan M, Çiğdem Oğuzoğlu T. Molecular characterization of canine parvovirus (CPV) infection in dogs in Turkey. Vet Ital. 2015;51908(1):39–443.
14. PURPARI G, MIRA F, Di BELLA S, Di PIETRO S, GIUDICE E, GUERCIO A. Investigation on canine parvovirus circulation in dogs from sicily (Italy) by biomolecular assay. Acta Vet Brno. 2018;68(1):80–94.
15. Miranda C, Carvalheira J, Parrish CR, Thompson G. Factors affecting the occurrence of canine parvovirus in dogs. Vet Microbiol. 2015;6–11.
16. Flores Ortega A, Martinez Castañeda JS, Bautista Goómez LG, De Nova Ocampo M. Identificación De Parvovirus, Rotavirus Y Coronavirus En Perros Con Gastroenteritis. Stat F Theor [Internet]. 2015 Feb [cited 2021 Aug 8];53(9):1689–99. Available from: [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58704/MCARN Ariadna Flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58704/MCARN_Ariadna_Flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
17. Moredo FA, Larsen AE, Stanchi NO. Patogenicidad microbiana en Medicina Veterinaria. Patogenicidad microbiana en Medicina Veterinaria. 2020.
18. Decaro N, Buonavoglia C. Canine parvovirus — A review of epidemiological and diagnostic aspects , with emphasis on type 2c. Vet Microbiol. 2012;155(1):1–12.

19. Zhuang Q, Qiu Y, Pan Z, Wang S, Wang B, Wu W, et al. Genome sequence characterization of canine parvoviruses prevalent in the Sichuan province of China. :0–2.
20. Tucciarone CM, Franzo G, Mazzetto E, Legnardi M, Caldin M, Furlanello T, et al. NU SC. Infect Genet Evol. 2018;#pagerange#.
21. Casabone V, Panzera Y, Pérez R. Diagnóstico y caracterización de patógenos virales caninos en Uruguay. Sección Genética y Evol Fac Ciencias. 2015;
22. Apaa TT, Daly JM, Tarlinton RE. Canine parvovirus ( CPV-2 ) variants circulating in Nigerian dogs. 2016;1–5.
23. Pino-Rodríguez D, Márquez-Álvarez M, Rojas-Hoyos NA, Torres González-Chávez M. Seroprevalencia de Parvovirus canino en perros del municipio Boyeros, La Habana, Cuba. Rev Salud Anim [Internet]. 2018 [cited 2019 Dec 5];40(1):00–00. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2018000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2018000100004)
24. Giraldo-Ramirez S, Rendon-Marin S, Ruiz-Saenz J. Una revisión sumaria sobre algunos virus veterinarios importantes en las Américas. Rev MVZ Cordoba [Internet]. 2021 [cited 2021 Aug 8];26(2):1–13. Available from: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/e1965/2964>
25. Steinell A, Parrish CR, Bloom ME, Truyen U. Parvovirus Infections in Wild Carnivores. 2001;37(3):594–607.
26. Miranda C, Thompson G. Paper Canine parvovirus in vaccinated dogs : a fi eld study. 2016;
27. Oliveira PSB De, Cargnelutti JF, Masuda EK, Fighera RA, Kommers GD, Silva MC, et al. Epidemiological , clinical and pathological features of canine parvovirus 2c infection in dogs from southern Brazil 1. 2018;38(1):113–8.
28. A VJV. Aspectos moleculares del virus de la parvovirosis canina y sus implicaciones en la enfermedad 1. 2008;57–65.



29. Patiño SG. Diagnóstico y caracterización genética de parvovirus canino en Uruguay durante 2012 y 2013 [Internet]. UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA; 2014. Available from: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8864/1/uy24-17255.pdf>
30. Geng Y, Wang J, Liu L, Lu Y, Tan K, Chang Y. Development of real-time recombinase polymerase amplification assay for rapid and sensitive detection of canine parvovirus 2. 2017;1–7.
31. Látex AEN, Hemoaglutinación EY. ALTERNATIVAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA PARVOVIROSIS CANINA EN HECES LATEX AGGLUTINATION , ELISA AND HEMOAGGLUTINATION AS ALTERNATIVE FOR THE DIAGNOSIS OF CANINE PARVOVIRUS IN FOECES. :5–11.
32. Genómico A, Canino DEP, Pcr POR, Partir RA, Clínicos DEC, Tomados S, et al. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49912126007>. 2001;
33. Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. Test de Diagnóstico Rápido (TDR) para Procalcitonina | SEPEAP - Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria [Internet]. Sociedad española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. 2017 [cited 2020 Aug 13]. Available from: <https://sepeap.org/test-de-diagnostico-rapido-por-inmunofluorescencia-ifa/>
34. Aguilar E. Diagnóstico de parvovirus en caninos machos y hembras mediante la técnica de ELISA cualitativa y cuantitativa. [Internet]. Universidad Politécnica Salesiana De Cuenca. Universidad Politécnica Salesiana De Cuenca; 2019 [cited 2020 Aug 13]. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17819/1/UPS-CT008428.pdf>
35. Esp MVZ, Elizabeth M, Faz A. Análisis de la sensibilidad de métodos diagnósticos comúnmente utilizados en hospitales veterinarios para el diagnóstico de parvovirus canino. Poblacion y Muestra. 2014.
36. Gutiérrez Soza JI, Mairena Sáenz J. Caracterización molecular del Parvovirus canino en los municipios de León y Matagalpa, Nicaragua, 2017. 2017 [cited

- 2020 Aug 13]; Available from:  
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6911/1/240204.pdf>
37. Ariza S, Fuentes D, Vera V, Villamil L, Ramírez G. AGLUTINACIÓN EN LÁTEX, ELISA Y HEMOAGLUTINACIÓN ALTERNATIVAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA PARVOVIROSIS CANINA EN HECES. Rev la Fac Med Vet y Zootec [Internet]. 2005 [cited 2020 Aug 13];52(1):5–11. Available from:  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/31374/17880-57538-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  38. Bejar Quisana R. Evaluación del tratamiento de la Parvovirus Canina con Inmunosuero y Fitoterapia [Internet]. Tesis de pregrado. [PUNO – PERÚ]: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO; 2017 [cited 2021 Aug 8]. Available from:  
[http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8964/Bejar\\_Quisana\\_Raul.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8964/Bejar_Quisana_Raul.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
  39. Quino RQ, Rímac RB, Luna LE, Maturrano LH, Rosadio RA. Detection of canine parvovirus type 2 (CPV-2) by PCR in dogs from Lima, Peru. Rev Investig Vet del Peru [Internet]. 2018 [cited 2020 Aug 13];29(3):972–9. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i3.14771>
  40. México LL De. PARVOVIROSIS CANINA Y ASPECTOS. 1987;
  41. Gabrica. #TUVETRESPONDE: VACUNAS PARA PERROS CACHORROS Y ADULTOS. Gabrica.cl [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug 18]; Available from:  
<https://www.gabrica.co/vetresponde/vacunas-para-perros-cachorros-adultos-colombia/>
  42. Mauro LD. Claves para comprender a la Parvovirus canina producida por la variante CPV-2c. Rev Electron Vet [Internet]. 2015 [cited 2021 Aug 14];16(2):1555–60. Available from:  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020215/021501.pdf>
  43. Cahuana M. Prevalencia de parvovirus canino en el distrito de Cayma de la ciudad de Arequipa; 2015 [Internet]. Tesis de pregrado. [TACNA-PERÚ]: UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA; 2015

- [cited 2021 Aug 8]. Available from: [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1786/682\\_2015\\_cahuana\\_gomez\\_m\\_fcag\\_veterianaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1786/682_2015_cahuana_gomez_m_fcag_veterianaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
44. Hincapié M, Hernández R. Manual De Tenencia Responsable De Animales De Compañía. 2019; Available from: [https://web.observatoriopyba.co/wp-content/uploads/2019/10/D8\\_Tenencia-responsable\\_MA.pdf](https://web.observatoriopyba.co/wp-content/uploads/2019/10/D8_Tenencia-responsable_MA.pdf)
  45. Quino RQ, Rímac RB, Luna LE, Maturrano LH, Rosadio RA. Detection of canine parvovirus type 2 (CPV-2) by PCR in dogs from Lima, Peru. *Rev Investig Vet del Peru* [Internet]. 2018 [cited 2021 Aug 8];29(3):972–9. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172018000300029&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000300029&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  46. Dávalos-Almeyda M, Porras EG. Asociación de toxocara canis y parvovirus en canis familiares con problemas gastricos en la ciudad de Ica-Peru, 2017. *Brazilian J Heal Rev*. 2019;2(4):2986–9.
  47. HUILLCA AB. Frecuencia De Parvovirosis Canina En Pacientes Atendidos En La Clínica Veterinaria Bethoven De La Ciudad De Abancay Marzo-Mayo De 2017 [Internet]. Tesis de pregrado. [ABANCAY- PERÚ]: UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC; 2018 [cited 2021 Aug 8]. Available from: <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/584>
  48. Quino Quispe R, Luna Espinoza L, Rímac Beltrán R, Rosadio Alcántara R, Maturrano Hernández L. Canine parvovirus types 2a and 2c detection from dogs with suspected parvoviral enteritis in Peru. *VirusDisease* 2018 291 [Internet]. 2018 Jan 30 [cited 2021 Aug 8];29(1):109–12. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13337-018-0425-9>
  49. Brito LVE. Determinación de las variantes antigénicas del parvovirus canino tipo 2(CPV-2) en caninos domésticos de la ciudad de Quito [Internet]. Vol. 4, Вестник Росздравнадзора. QUITO, ECUADOR; 2017 [cited 2021 Aug 8]. 9–15 p. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13801/1/T-UCE-0014-051-2017.pdf>
  50. De la Torre D, Mafla E, Puga B, Erazo L, Astolfi-Ferreira C, Ferreira AP.

- Molecular characterization of canine parvovirus variants (CPV-2a, CPV-2b, and CPV-2c) based on the VP2 gene in affected domestic dogs in Ecuador. Vet World [Internet]. 2018 [cited 2021 Aug 8];11(4):480–7. Available from: [www.veterinaryworld.org/Vol.11/April-2018/12.pdf](http://www.veterinaryworld.org/Vol.11/April-2018/12.pdf)
51. Tandazo T de J. Diagnóstico De Parvovirus Canino Mediante La Prueba De Elisa, En Veterinarias De La Ciudad De Santa Rosa [Internet]. [SANTA ROSA, ECUADOR]: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA; 2015 [cited 2021 Aug 8]. Available from: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1640/7/CD548\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1640/7/CD548_TESIS.pdf)
  52. Fernandez J. Determinación de la presencia de antígenos de parvovirus canino, en cachorros no vacunados de 0 a 4 meses de edad, en el municipio de fraijanes guatemala [Internet]. Tesis de postgrado. [FRAIJANES, GUATEMALA]: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA; 2017 [cited 2021 Aug 8]. Available from: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/8583/1/Tesis\\_Med\\_Vet\\_Fernando\\_Rios.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/8583/1/Tesis_Med_Vet_Fernando_Rios.pdf)
  53. CEDILLO ROSALES D. CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE CEPAS DE PARVOVIRUS CANINO PRESENTES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY, NUEVO LEÓN [Internet]. MONTERREY, NUEVO LEÓN; 2019 Nov [cited 2021 Aug 8]. Available from: <http://eprints.uanl.mx/19699/1/1080314288.pdf>
  54. Aponte FA, Gómez R V., Lopez YM. Factores predisponentes a la parvovirus canina registrados en un hospital de Cuautitlan, México. Rev Vet [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 8];31(1):42. Available from: <http://repository.lasalle.edu.co/>
  55. Byron Flores S, Jairo Mairena S, Jorge Gutiérrez S, Sheleby-Elías J, Héctor Fuertes N, Nabil Halaihel K. Identificación de parvovirus canino tipo 2C en cachorros de Nicaragua. Rev MVZ Cordoba [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 8];25(2). Available from: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/e1788/2458>
  56. Giraldo-Ramirez S, Rendon-Marin S, Ruiz-Saenz J. Phylogenetic, evolutionary and structural analysis of canine parvovirus (CPV-2) antigenic variants

circulating in Colombia. *Viruses*. 2020;12(5):1–15.

57. Duque-García Y, Echeverri-Zuluaga M, Trejos-Suarez J, Ruiz-Saenz J. Prevalence and molecular epidemiology of Canine parvovirus 2 in diarrheic dogs in Colombia, South America: A possible new CPV-2a is emerging? *Vet Microbiol* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2021 Aug 8];201:56–61. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378113516305739>
58. Londoño NGGMJSRAJRMMF. Factores predisponentes y prevalencia de CPV-2 en la clínica veterinaria Zamudio Pet Company, Cali, Colombia (2011-2019). *J Chem Inf Model* [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug 8];53(9):1689–99. Available from: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/11362/636.089691S961.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
59. Monteiro K, Allendorf SD, Vicente AF, Appolinário CM, Peres MG, Cortez A, et al. Viral type characterization and clinical aspects of canine parvovirus in naturally infected dogs in Sao Paulo State, Brazil. *Pesqui Vet Bras* [Internet]. 2016 [cited 2021 Aug 8];36(12):1181–5. Available from: <http://www.scielo.br/j/pvb/a/TfZGyfSWLsQpqtWtv4czsYN/?lang=en>
60. Fontana DS, Rocha PRD, Cruz RAS, Lopes LL, Melo ALT, Silveira MM, et al. A phylogenetic study of canine parvovirus type 2c in midwestern Brazil. *Pesqui Vet Bras* [Internet]. 2013 Feb [cited 2021 Aug 8];33(2):214–8. Available from: <http://www.scielo.br/j/pvb/a/7Kvnh4nZWwPCvjMjSjXvnqn/?lang=en>
61. Pinto LD, Streck AF, Gonçalves KR, Souza CK, Corbellini ÂO, Corbellini LG, et al. Typing of canine parvovirus strains circulating in Brazil between 2008 and 2010. *Virus Res*. 2012 Apr 1;165(1):29–33.
62. Guerrero Bergara H, Machin Díaz F. Encuesta epidemiológica de la situación actual de la parvovirosis canina en las clínicas veterinarias de la ciudad de Montevideo. *UR FV* [Internet]. 2014 [cited 2021 Aug 8];34. Available from: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/2750>
63. Castillo C, Neira V, Aníñir P, Grecco S, Pérez R, Panzera Y, et al. First Molecular Identification of Canine Parvovirus Type 2 (CPV2) in Chile Reveals High

- Occurrence of CPV2c Antigenic Variant. *Front Vet Sci* [Internet]. 2020 May 5 [cited 2021 Aug 8];7:194. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00194/full>
64. Acosta-Jamett G, Surot D, Cortés M, Marambio V, Valenzuela C, Vallverdu A, et al. Epidemiology of canine distemper and canine parvovirus in domestic dogs in urban and rural areas of the Araucanía region in Chile. *Vet Microbiol* [Internet]. 2015 Aug 5 [cited 2021 Aug 8];178(3–4):260–4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378113515001960>
  65. Calderón MG, Romanutti C, Antuono AD, Keller L, Mattion N, La Torre J. Evolution of Canine Parvovirus in Argentina between years 2003 and 2010: CPV2c has become the predominant variant affecting the domestic dog population. *Virus Res*. 2011 Apr 1;157(1):106–10.
  66. Gallo Calderón M, Romanutti C, Wilda M, D'Antuono A, Keller L, Giacomodonato MN, et al. Resurgence of canine parvovirus 2a strain in the domestic dog population from Argentina. *J Virol Methods*. 2015 Sep 15;222:145–9.
  67. Internacional monetary fund. Perspectivas de la economía mundial (abril de 2021): crecimiento del PIB real [Internet]. 2021 [cited 2021 Aug 19]. Available from: [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD)